

200 07 730 U 1



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **G brauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 200 07 730 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 L 33/00**  
H 01 L 25/075  
H 01 L 27/15

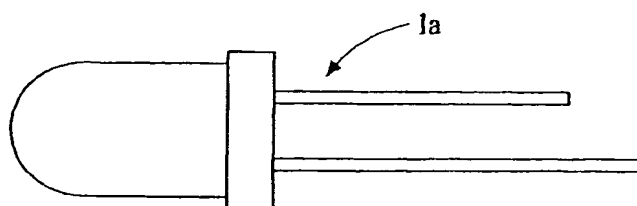
②① Aktenzeichen: 200 07 730.9  
②② Anmeldetag: 28. 4. 2000  
④⑦ Eintragungstag: 3. 8. 2000  
④③ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 7. 9. 2000

DE 200 07 730 U 1

⑦③ Inhaber:  
LITE-ON ELECTRONICS, INC., Taipeh/T'ai-pei, TW  
  
⑦④ Vertreter:  
Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

⑤④ **Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden**

⑤⑦ Vorrichtung mit lichtemittierender Diode, aufweisend:  
mindestens ein wärmeableitendes Substrat (11), das an dem Boden der Vorrichtung angeordnet ist und ein Metall oder eine Legierung enthält,  
mindestens einen Beleuchtungsabschnitt (17), der an einer Oberfläche des wärmeableitenden Substrats (11) angeordnet ist und aufweist:  
eine in dem wärmeableitenden Substrat (11) angeordnete Vertiefung (112),  
eine über dem wärmeableitenden Substrat (11) angeordnete Leiterplatte (13),  
mindestens einen in der Vertiefung (112) angeordneten lichtemittierenden Diodenchip (12), der unmittelbar an dem wärmeableitenden Substrat (11) oder an einer zwischen dem lichtemittierenden Diodenchip (12) und dem wärmeableitenden Substrat (11) angeordneten Unterlage (115) angebracht ist, und  
mindestens einen leitfähigen Draht (132), der jeden lichtemittierenden Diodenchip (12) mit der Leiterplatte (13) koppelt.



DE 200 07 730 U 1

## Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer  
lichtemittierenden Diode, beispielsweise einer Leuchtdiode  
5 (LED-Vorrichtung).

Fig. 1 ist eine Draufsicht einer LED-Anzeigelampe 1a gemäß dem  
Stand der Technik. Die in der LED-Anzeigelampe 1a aus Fig. 1  
aufgrund ihres hohen Wärmewiderstands erzeugte Wärme kann nicht  
10 effizient abgeleitet und anschließend abgestrahlt werden.  
Deshalb sinkt der Wirkungsgrad der Lichtemission mit  
zunehmender Temperatur aufgrund der Stromerhöhung.  
Darüberhinaus kann im Fall einer unachtsamen Anwendung der LED-  
Anzeigelampe 1a aus Fig. 1 diese aufgrund der von hohem Strom  
15 verursachten Wärmezunahme zerstört werden. Deshalb ist eine  
herkömmliche LED-Anzeigelampe für den Einsatz in einer  
Starkstromvorrichtung nicht geeignet, und somit besteht ein  
Verbesserungsbedarf bei dem Stand der Technik, so dass die  
vorerwähnten Nachteile gemildert werden.

20 Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung mit mindestens einer  
lichtemittierenden Diode bereitgestellt, die ein  
wärmeableitendes Substrat, mindestens einen lichtemittierenden  
Diodenchip, mindestens eine Leiterplatte, mindestens eine  
25 chipschützende Epoxidschicht, mindestens eine Linsenschicht und  
mindestens eine Positionierungsschicht aufweist. Durch eine  
zweckmäßige Kombination des wärmeableitendes Substrats mit der  
darauf sich befindenden Leiterplatte werden viele verschiedene  
Vorrichtungen mit lichtemittierenden Dioden für den  
30 gewerblichen Gebrauch geschaffen. Darüberhinaus wird mittels  
mindestens einer Parallelschaltung und/oder einer  
Serienschaltung zwischen den lichtemittierenden Diodenchips  
eine LED-Vorrichtung mit niedrigem Wärmewiderstand geschaffen.

35 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden unter Bezugnahme auf  
die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht einer herkömmlichen LED-  
Anzeigelampe;

Fig. 2A eine Querschnittsansicht durch eine lichtemittierende Diode einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

5 Fig. 2B eine Querschnittsansicht durch eine lichtemittierende Diode einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

10 Fig. 2C eine Querschnittsansicht durch eine Vorrichtung mit mehreren lichtemittierenden Dioden gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2D eine schematische Draufsicht einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

15 Fig. 2E eine Querschnittsansicht durch eine der Vorrichtung aus Fig. 2A ähnliche LED-Vorrichtung mit einer anderen Anordnung des Beleuchtungsabschnittes;

Fig. 3A eine Draufsicht einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer fünften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

20 Fig. 3B eine Draufsicht einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer sechsten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3C eine Draufsicht einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer siebten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

25 Fig. 3D eine Draufsicht einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer achten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

30 Fig. 3E eine Seitenansicht einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer neunten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3F eine Seitenansicht einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer zehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

35 Fig. 3G eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung mit mehreren lichtemittierenden Dioden gemäß einer elften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4A den Schaltplan einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer zwölften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4B eine Querschnittsansicht durch die Vorrichtung aus Fig. 4A;

Fig. 5A den Schaltplan einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer dreizehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5B eine schematische Draufsicht der Vorrichtung aus Fig. 2B;

Fig. 5C eine schematische Draufsicht einer der Vorrichtung aus Fig. 2B ähnlichen Vorrichtung;

Fig. 6A eine Querschnittsansicht durch zwei lichtemittierende Dioden der LED-Vorrichtung gemäß einer vierzehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wobei das wärmeableitende Substrat geteilt ist;

Fig. 6B eine schematische Draufsicht der LED-Vorrichtung aus Fig. 6A, wobei das wärmeableitende Substrat 11 geteilt ist;

Fig. 7 eine schematische Draufsicht einer Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß einer fünfzehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wobei das wärmeableitende Substrat 11 ungeteilt ist.

Fig. 2A zeigt eine Querschnittsansicht durch die Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die Erfindung stellt eine Vorrichtung mit einer oder mehreren lichtemittierenden Dioden (LED-Vorrichtung) 1 bereit, die ein wärmeableitendes Substrat 11, mindestens einen lichtemittierenden Diodenchip 12, mindestens eine Leiterplatte 13, mindestens eine chipschützende Epoxidschicht 14, mindestens eine Linsenschicht 15 und mindestens eine Positionierungsschicht 16 aufweist. Das wärmeableitende Substrat 11 ist auf dem Boden der LED-Vorrichtung 1 angeordnet. Eine Vertiefung 112 ist in einer Oberfläche des wärmeableitendes Substrats 11 angeordnet, d.h. eingebracht. Ein Kontaktierungsbereich 111 ist auf der Oberfläche am Boden der Vertiefung 112 angeordnet zum Aufbringen des lichtemittierenden Diodenchips 12. Das

- wärmeableitende Substrat 11 kann aus Aluminium, Kupfer oder einem anderen Metall oder einer Metalllegierung mit einer guten Wärmeleitfähigkeit hergestellt werden zum Ableiten und anschließend zum Abstrahlen der in dem lichtemittierenden Diodenchip 12 durch den Strom erzeugten Wärme. Der Boden des wärmeableitenden Substrats 11 kann mit einer Mehrzahl von Kühlnuten 113 oder Kühlrippen 114 versehen sein. Jeder lichtemittierende Diodenchip 12 kann an den Kontaktierungsbereich 111 gekuppelt werden entweder unmittelbar an dem wärmeableitenden Substrat 11 oder, wie aus Fig. 2E ersichtlich ist, auf einem auf dem wärmeableitenden Substrat 11 aufliegenden Träger 115 als wärmeleitende Zwischenschicht. Der Träger 115 gleicht die Unterschiede zwischen den Dehnungskoeffizienten des lichtemittierenden Diodenchips 12 und des wärmeableitenden Substrats 11 aus, und/oder hat eine wärmeableitende Funktion. Jede Leiterplatte 13 ist an dem wärmeableitenden Substrat 11 fest angebracht, weist mindestens einen Elektrodenbereich 131 auf, und ist mittels mindestens eines leitfähigen Drahtes 132 (Aluminiumdraht oder Golddraht) an den lichtemittierenden Diodenchip 12 angeschlossen. Die Leiterplatte 13 kann sehr dünn sein (beispielsweise 0,2 mm), um die Absorption des reflektierten und gebrochenen Lichtes zu reduzieren, und somit den lichtemittierenden Effekt zu verstärken. Die chipschützende Epoxidschicht 14 dient dazu, den lichtemittierenden Diodenchip 12 zu schützen. Die Linsenschicht 15 ist über der chipschützenden Epoxidschicht 14 angeordnet und bildet eine kugelförmige oder in einer anderen Form ausgestaltete Abdeckung zum Einstellen des Strahlwinkels. Die Positionierungsschicht 16 dient dazu, die Linsenschicht 15 auf der Leiterplatte 13 zu positionieren. Die Vertiefung 112, der Kontaktierungsbereich 111, die Leiterplatte 13, der lichtemittierende Diodenchip 12 und die leitfähigen Drähte 132 bilden einen Beleuchtungsabschnitt 17 aus.
- Fig. 2B zeigt eine Querschnittsansicht durch die Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen dem lichtemittierenden Diodenchip 12 gemäß der zweiten

Ausführungsform und dem lichtemittierenden Diodenchip aus Fig. 2A besteht darin, dass ein linker Elektrodenbereich 135 und ein rechter Elektrodenbereich 135' an der linken bzw. der rechten Seite der Oberfläche des lichtemittierenden Diodenchips 12 angeordnet sind und mit den leitfähigen Drähten 132 bzw. 132' gekoppelt sind, so dass die Elektrodenbereiche 135 und 135' an den lichtemittierenden Diodenchip 12 elektrisch angeschlossen sind.

Fig. 2C zeigt eine Querschnittsansicht durch die Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen der Vorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform und der Vorrichtung aus Fig. 2A besteht darin, dass bei einem lichtemittierenden Diodenchip 12 mindestens zwei Beleuchtungsabschnitte 17 auf dem wärmeableitenden Substrat 11 gebildet werden.

Fig. 2D zeigt eine schematische Draufsicht der Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der vierten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen dieser Vorrichtung und der Vorrichtung aus Fig. 2A besteht darin, dass mehrere Diodenchips 12, 12' und 12" in einem einzigen Beleuchtungsabschnitt 17 angeordnet werden können, die Diodenchips 12, 12', 12" Lichtstrahlen in unterschiedlichen Lichtfarben, d.h. mit unterschiedlichen Wellenlängen (beispielsweise blau, rot und grün für unterschiedliche Diodenchips) ausstrahlen und jeder Diodenchip 12, 12', 12" mit einem entsprechenden leitfähigen Draht 132 gekoppelt ist.

Fig. 3A zeigt eine Draufsicht der Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der fünften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die Erfindung ist gemäß dieser Ausführungsform derart eingerichtet, dass die Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden mehr als einen Beleuchtungsabschnitt 17 aufweist. Die Vorrichtung 1 weist einen Sockel 18 auf. Der Beleuchtungsabschnitt 17 ist auf einer ebenen Fläche des wärmeableitenden Substrats 11 angeordnet. Der



Beleuchtungsabschnitt 17 kann derart ausgestaltet sein, dass er einfarbiges, mehrfarbiges oder sogar weißes Licht ausstrahlt. Beispielsweise kann die mit einem Beleuchtungsabschnitt 17 versehene Vorrichtung 1 mit lichtemittierenden Dioden als  
5 Lichthauptquelle einer tragbaren Lichtsignaleinrichtung, wie beispielsweise Blitzlicht, ausgestaltet sein. Das weiße Licht des Beleuchtungsabschnittes 17 kann, unter Anwendung von fluoreszierendem Reagenz oder Reagenzien (allgemein unter Anwendung von Leuchtstoffmitteln oder Weißtöner) in dem Bereich  
10 des Beleuchtungsabschnittes 17, von einem lichtemittierenden Diodenchips 12, der blaues Licht oder UV-Licht ausstrahlt, erzeugt werden.

Bei der Anwendung eines lichtemittierenden Diodenchips 12, der  
15 blaues Licht ausstrahlt, wird ein fluoreszierendes Reagenz ausgewählt, das gelbes Licht erzeugt, so dass sich das blaue und das gelbe Licht zu einem weißen Licht vermischen. Bei der Verwendung eines lichtemittierenden Diodenchips 12, der in dem UV-Bereich ausstrahlt, werden fluoreszierende Reagenzien  
20 ausgewählt, deren erzeugte Lichtstrahlen sich mit den Lichtstrahlen im UV-Bereich, die von dem lichtemittierenden Diodenchip 12 emittiert werden, zu einem weißen Licht vermischen können, beispielsweise werden rotes, grünes und  
25 blaues Licht von den fluoreszierenden Reagenzien erzeugt und vermischen sich zu weißem Licht.

Fig. 3B zeigt eine Draufsicht der Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der sechsten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen dieser  
30 Vorrichtung und der Vorrichtung aus Fig. 3A besteht darin, dass der Beleuchtungsabschnitt 17 entweder an einem Sektor oder an einem halbkugelförmigen Abschnitt, oder an einer gekrümmten Fläche des wärmeabstrahlenden Substrats 11 angeordnet ist. Die Vorrichtung gemäß der sechsten Ausführungsform der Erfindung  
35 weist eine Mehrzahl von Beleuchtungsabschnitten 17 auf, die auf einem einzigen wärmeableitenden Substrat 11 angeordnet sind. Eine Beleuchtungseinrichtung kann gemäß einer weiteren Ausführungsform eine Mehrzahl von Vorrichtungen 1 aufweisen.

Fig. 3C zeigt eine Draufsicht der Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der siebten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen dieser Vorrichtung und der Vorrichtung aus Fig. 3A besteht darin, dass der Beleuchtungsabschnitt 17 an einer länglichen Vorrichtung 1 mit lichtemittierenden Dioden angeordnet ist und als bandförmige oder streifenförmige, an verschiedenen horizontalen Strahlwinkeln angepaßte Beleuchtungsanordnung erstreckt werden kann, und somit als Lichtquelle für eine indirekte Beleuchtung einer Flüssigkristallanzeige (LCD) oder als dritte Bremsleuchte für ein Kraftfahrzeug geeignet sein kann.

Fig. 3D zeigt eine Draufsicht der Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der achten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen dieser Vorrichtung und der Vorrichtung aus Fig. 3A besteht darin, dass drei Beleuchtungsabschnitte 17 als lichtemittierende Einheiten auf einem wärmeableitenden Substrat 11 angeordnet sind, wobei sechs lichtemittierende Einheiten als eine Lichtquelle 19 für eine Verkehrsampel ausgebildet sind.

Fig. 3E zeigt eine Seitenansicht gemäß der neunten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen dieser Vorrichtung und der Vorrichtung aus Fig. 3A besteht darin, dass ein Lichtschirm zum Reduzieren der Außenlichtinterferenzen vor der LED-Vorrichtung 1 mit einem einzigen Beleuchtungsabschnitt 17 angeordnet ist.

Fig. 3F zeigt eine Draufsicht gemäß der zehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen dieser Ausführungsform und der Ausführungsform aus Fig. 3E besteht darin, dass eine lichtemittierende Diodengruppe (LED-Gruppe) 21 aus 16 (4\*4) Beleuchtungsabschnitte 17 gebildet ist. Die LED-Gruppe 21 kann allgemein aus  $m * n$  Beleuchtungsabschnitte 17 gebildet sein, wobei  $m$  und  $n$  positive Ganzzahlen, wie beispielsweise 1, 2, 3, ... sind.



Fig. 3G zeigt eine perspektivische Ansicht gemäß der elften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Der Unterschied zwischen dieser Vorrichtung und der Vorrichtung aus Fig. 3C besteht darin, dass die Vorrichtung 1 mit lichtemittierenden Dioden als ein lichtemittierender Ring 22 ausgebildet sein kann, oder mit einem bogenförmigen Abschnitt versehen sein kann, um als Lichtquelle für die indirekte Beleuchtung einer Flüssigkristallanzeige verwendet zu werden.

Fig. 4A zeigt den Schaltplan der zwölften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, der identisch ist mit dem Schaltplan der Vorrichtung aus Fig. 3D. In dem Schaltkreis weisen jeweils die linke und die rechte Seite einer einseitig gedruckten Leiterplatte 13 drei identische oder unterschiedliche wärmeableitenden Substrate 11 auf. Ein Serienschaltungsdraht 3 ist installiert, um die Elektrodenbereiche 131, 131' und 131" miteinander zu koppeln. Jeder Kontaktierungsbereich 133 und 133' kann eine elektrische Kopplungseinrichtung 4 aufweisen, wie beispielsweise eine Verschraubung oder eine Lötverbindung, zum Koppeln des wärmeableitenden Substrats 11 an die jeweiligen Leiterplatten 13. Die Leiterplatten 13 sind durch den Parallel-Schaltungsdraht 2 elektrisch gekoppelt, um einen vollständigen Schaltkreis zu bilden.

Fig. 5A zeigt den Schaltplan der Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden gemäß der dreizehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Diese Vorrichtung ist der Vorrichtung aus Fig. 3D annähernd gleich, jedoch sind nur vier Sätze Beleuchtungsabschnitte 17 (drei pro Satz) in einem einzigen ungeteilten wärmeableitenden Substrat 11 mittels einer einteiligen Leiterplatte 13 angeordnet. Die auf der Leiterplatte 13 befindenden lichtemittierenden Diodenchips 12 sind mit den parallel geschalteten Schaltkreisen 2 und mit den in Serie geschalteten Schaltkreisen 3 durch einen linken Elektrodenbereich 135, der eine negative Elektrode sein kann, und einen rechten Elektrodenbereich 135', der eine positive Elektrode sein kann, gekoppelt, womit ein vollständiger

Schaltkreis gebildet wird. Ferner sind die positiven und die negativen Elektroden jedes lichtemittierenden Diodenchips 12 an der Oberfläche der Leiterplatte 13 angeordnet. Die parallel geschalteten Schaltkreise 2 und die in Serie geschalteten Schaltkreise 3 können vollständig in dem Druckbild der Leiterplatte 13 enthalten sein. Deshalb ist der wärmeableitenden Substrat 11 potenzialfrei und kann einstückig hergestellt werden. Der Beleuchtungsabschnitt 17 aus Fig. 5B weist nur einen einzigen lichtemittierenden Diodenchip 12 auf. Der Beleuchtungsabschnitt 17 aus Fig. 5C weist eine Mehrzahl von lichtemittierenden Diodenchips 12 und 12' auf.

Fig. 6A zeigt die Querschnittsansicht durch eine Serienschaltung zweier lichtemittierenden Dioden der LED-Vorrichtung gemäß der vierzehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und Fig. 6B zeigt eine schematische Draufsicht der LED-Vorrichtung mit der Serien-Parallel-Schaltung aus Fig. 6A, wobei das wärmeableitende Substrat 11 geteilt ist. Ein Schraubverbindungsabschnitt (oder ein Lötverbindungsabschnitt) kann an einer geeigneten Stelle auf der Leiterplatte 13 angeordnet sein, um ein elektrisch leitfähiges Mittel 4 zu bilden. Anschließend wird die Mehrzahl geteilter wärmeableitender Substrate 11 mittels Schrauben (oder mittels Verlöten) an der Unterseite des wärmeableitenden Substrats 11 angebracht. Somit erfüllt das wärmeableitende Substrat 11 nicht nur eine wärmeableitende Funktion, sondern ist auch mit den an der Oberfläche der Leiterplatte 13 angeordneten parallel geschalteten Schaltkreise 2 und in Serie geschalteten Schaltkreise 3 elektrisch gekoppelt.

Fig. 7 zeigt eine schematische Draufsicht der LED-Vorrichtung mit parallel geschalteten Diodenchips gemäß der fünfzehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wobei das wärmeableitende Substrat 11 nicht geteilt werden muss. Der Unterschied zwischen dieser Vorrichtung und der Vorrichtung aus den Figuren 6A und 6B besteht darin, dass das obenerwähnte wärmeableitende Substrat 11 nicht geteilt werden muss, und der Schaltkreis wird mittels Ankoppeln des Diodenchips an allen

parallel geschalteten Schaltkreisen 2 und an allen in Serie geschalteten Schaltkreisen 3 an der Oberfläche der oben erwähnten Leiterplatte 13 vervollständigt. Es werden keine Schraubverbindungen oder Lötverbindungen benötigt.

5

Die erfindungsgemäße LED-Vorrichtung hat folgende Vorteile:

1. Mittels mindestens einer lichtemittierenden Diode und mindestens einer zweckmäßig angepaßten Leiterplatte wird eine  
10 LED-Vorrichtung mit einem sehr niedrigen Wärmewiderstand geschaffen.
2. Mittels der zweckmäßig durch parallel- und/oder in Serie geschaltete Schaltkreise miteinander gekoppelten  
15 lichtemittierenden Diodenchips wird eine LED-Vorrichtung mit einem hohen Nutzungsgrad geschaffen.
3. Der lichtemittierende Diodenchip ist unmittelbar an dem wärmeableitenden Substrat befestigt, so dass der  
20 Wärmewiderstand wesentlich reduziert wird. Die Fähigkeit, Starkstrom auszuhalten ist gestiegen und somit ist die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders geeignet für die Verwendung in einer Vorrichtung mit hohem Energieverbrauch.
- 25 4. Da die Lichtemission jedes Diodenchips wesentlich gestiegen ist, ist die Flächeneinheitsstrahlung wesentlich höher, oder bei gleicher Beleuchtung ist der Strahlflächenbedarf kleiner.

Zusammenfassend betrachtet weist die erfindungsgemäße  
30 Vorrichtung mit lichtemittierenden Dioden mindestens einen lichtemittierenden Diodenchip, mindestens eine Leiterplatte, mindestens eine chipschützende Epoxidschicht, mindestens eine Linsenschicht und mindestens eine Positionierungsschicht auf. Ein wärmeableitendes Substrat ist an dem Boden der Vorrichtung  
35 angeordnet, und eine Vertiefung ist in der Oberfläche des wärmeableitenden Substrats angeordnet. Ein Kontaktierungsbereich ist auf der Oberfläche am Boden des wärmeableitenden Substrats angeordnet zum Anbringen des

28.04.80

11

lichtemittierenden Diodenchips. Das wärmeableitende Substrat kann aus Materialien, wie beispielsweise Aluminium, Kupfer oder einem anderen Metall, oder aus einer Legierung mit einer guten Wärmeleitfähigkeit hergestellt werden. Die Unterseite des

5 wärmeableitenden Substrats kann eine Mehrzahl von Kühlnuten oder Kühlrippen aufweisen. Jeder lichtemittierende Diodenchip ist an dem Kontaktierungsbereich angebracht. Jede Leiterplatte ist an dem wärmeableitenden Substrat fest angebracht und ist durch mindestens einen leitfähigen Draht an den

10 lichtemittierenden Diodenchip angeschlossen. Die chipschützende Epoxidschicht dient dazu, den lichtemittierenden Diodenchip zu schützen. Die Linsenschicht ist über der chipschützenden Epoxidschicht angeordnet und ist als eine kugelförmige oder anders geformte Abdeckung ausgestaltet zum Einstellen des

15 Strahlwinkels. Die Positionierungsschicht dient dazu, die Linsenschicht auf der Leiterplatte zu positionieren. Es ist anzumerken, dass gemäß einer weiteren Ausführungsform die lichtemittierende Diode eine (Halbleiter-) Laserdiode sein kann.

DE 200 07 730 U1

## Schutzansprüche

1. Vorrichtung mit lichtemittierender Diode, aufweisend:  
mindestens ein wärmeableitendes Substrat (11), das an dem  
5 Boden der Vorrichtung angeordnet ist und ein Metall oder eine  
Legierung enthält,  
mindestens einen Beleuchtungsabschnitt (17), der an einer  
Oberfläche des wärmeableitenden Substrats (11) angeordnet ist  
und aufweist:  
10 eine in dem wärmeableitenden Substrat (11) angeordnete  
Vertiefung (112),  
eine über dem wärmeableitenden Substrat (11) angeordnete  
Leiterplatte (13),  
mindestens einen in der Vertiefung (112) angeordneten  
15 lichtemittierenden Diodenchip (12), der unmittelbar an dem  
wärmeableitenden Substrat (11) oder an einer zwischen dem  
lichtemittierenden Diodenchip (12) und dem wärmeableitenden  
Substrat (11) angeordneten Unterlage (115) angebracht ist, und  
mindestens einen leitfähigen Draht (132), der jeden  
20 lichtemittierenden Diodenchip (12) mit der Leiterplatte (13)  
koppelt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der  
Beleuchtungsabschnitt (17) mindestens eine chipschützende  
25 Schicht (14) für den lichtemittierenden Diodenchip (12)  
aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der der  
Beleuchtungsabschnitt (17) mindestens eine über der  
30 chipschützenden Schicht (14) angeordneten Linsenschicht (15)  
zum Einstellen des Strahlwinkels des von dem Diodenchip (12)  
ausgestrahlten Lichtes aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die  
35 Unterseite des wärmeableitenden Substrats (11) unmittelbar zum  
Bilden einer auf der Unterseite des wärmeableitenden Substrats  
(11) angeordneten Kühleinrichtung bearbeitet ist oder  
nachträglich mit einer Kühleinrichtung bestückt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der die Linsenschicht (15) mittels mindestens eines Positionierungsstücks auf dem wärmeableitenden Substrat (11) positioniert ist.
- 5
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der lichtemittierende Diodenchip (12) eine Mehrzahl von lichtemittierenden Diodenchips aufweist, die Lichtstrahlen in mindestens zwei unterschiedlichen Farben ausstrahlen können.
- 10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Beleuchtungsabschnitt (17) eine Mehrzahl von Beleuchtungsabschnitten aufweist, die Lichtstrahlen in mindestens zwei unterschiedlichen Farben ausstrahlen.
- 15
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der der Beleuchtungsabschnitt auf einer ebenen Fläche des wärmeableitenden Substrats (11) angeordnet ist.
- 20
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der der Beleuchtungsabschnitt (17) auf einer gekrümmten Fläche des wärmeableitenden Substrats (11) angeordnet ist.
- 25
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der das wärmeableitende Substrat (11) länglich ausgebildet ist.
- 30
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der das wärmeableitende Substrat (11) einen gebogenen Abschnitt aufweist.
- 35
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der Beleuchtungsabschnitt (17) eine Mehrzahl von Beleuchtungsabschnitten aufweist, die auf einer Mehrzahl von wärmeableitenden Substraten (11) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, bei der die Mehrzahl von wärmeableitenden Substraten (11) unter der gleichen Leiterplatte (13) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der der lichtemittierende Diodenchip (12) eine Mehrzahl von lichtemittierenden Diodenchips zum Ausstrahlen von blauem Licht oder UV-Licht aufweist, und der Beleuchtungsabschnitt (17) ein fluoreszierendes Reagenz enthält, um weißes Licht auszustrahlen.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der der Beleuchtungsabschnitt (17) mindestens einen Lichtschirm (20) aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der jeder Beleuchtungsabschnitt (17) eine Mehrzahl von lichtemittierenden Diodenchips (12) aufweist, die Lichtstrahlen in mindestens zwei Farben ausstrahlen.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, bei der der Beleuchtungsabschnitt (17) eine Mehrzahl von Beleuchtungsabschnitten aufweist, die Lichtstrahlen in mindestens zwei Farben ausstrahlen.

20.04.70  
1/8

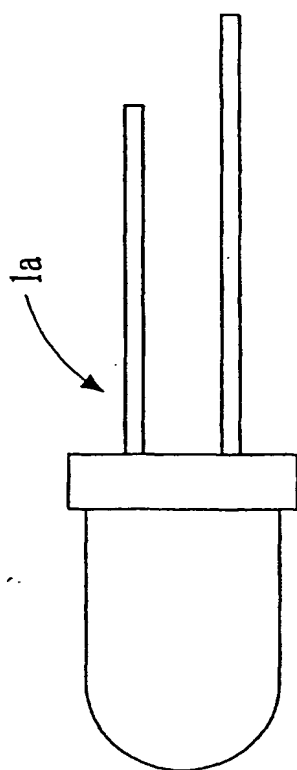


FIG.1



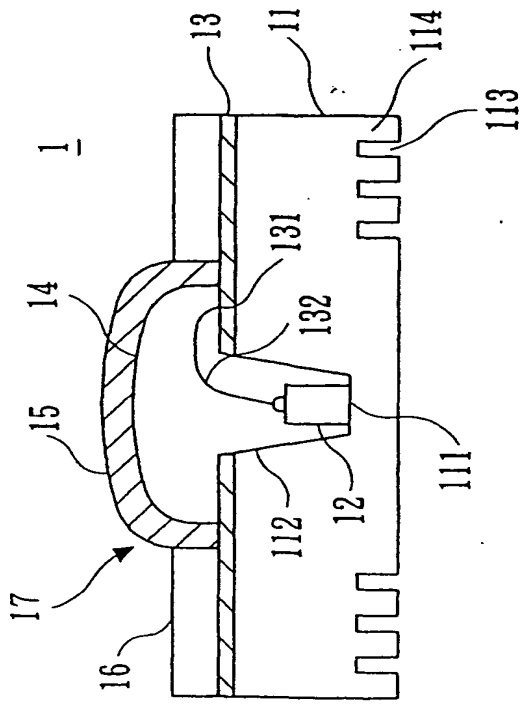


FIG. 2A

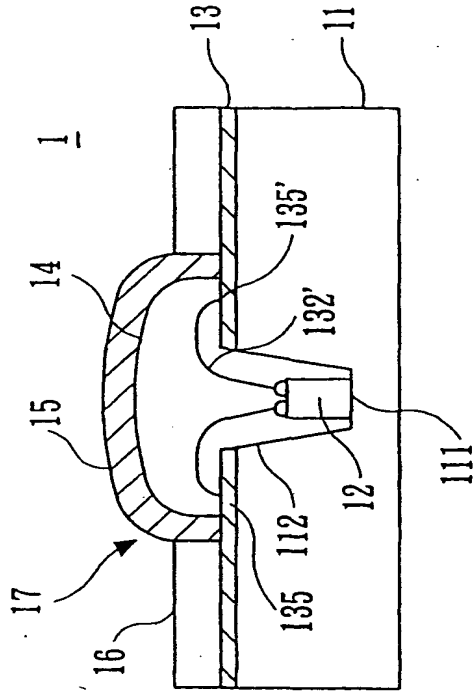


FIG. 2B

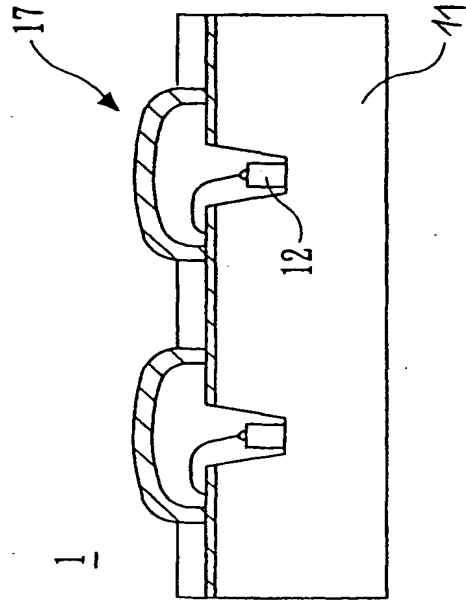


FIG. 2C

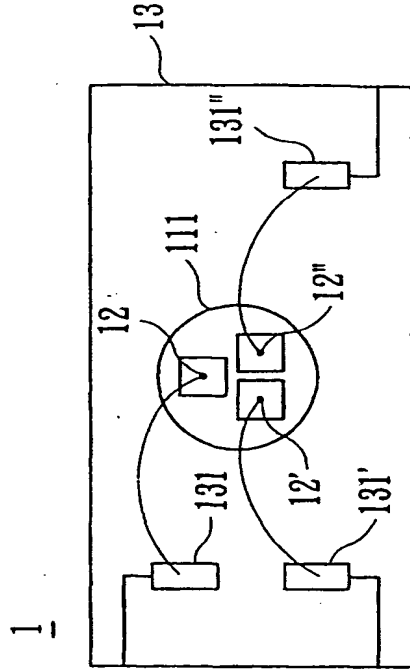


FIG. 2D

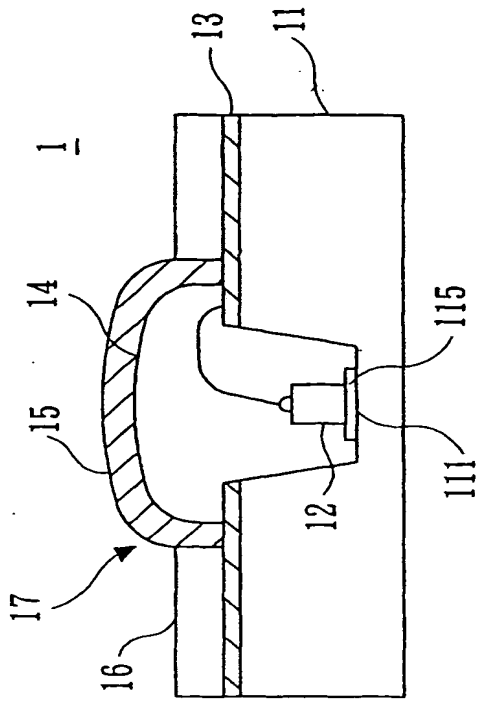


FIG. 2E

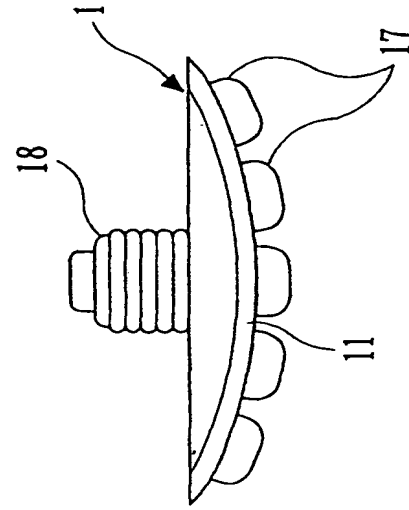


FIG. 3B

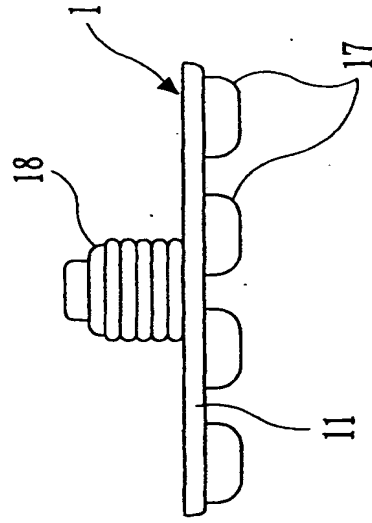


FIG. 3A

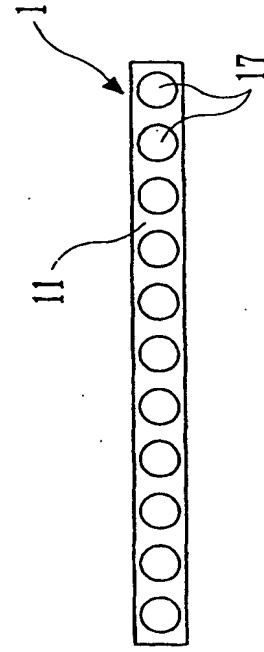


FIG. 3C

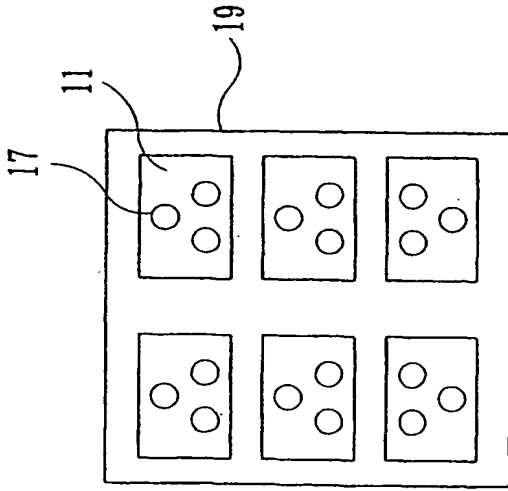


FIG. 3D

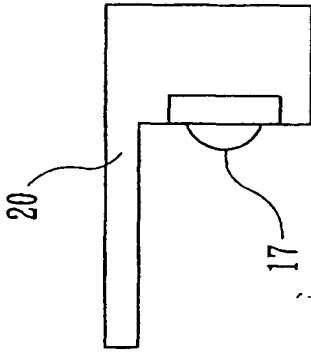


FIG. 3E

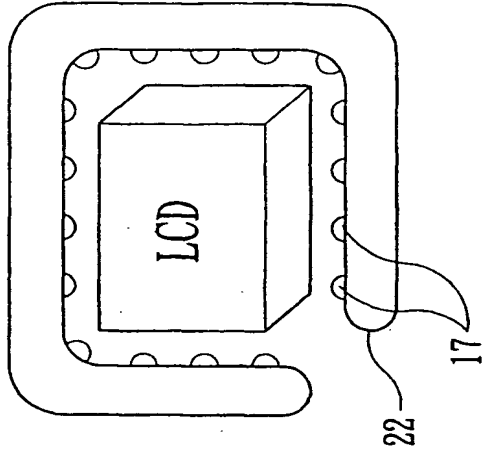


FIG. 3G

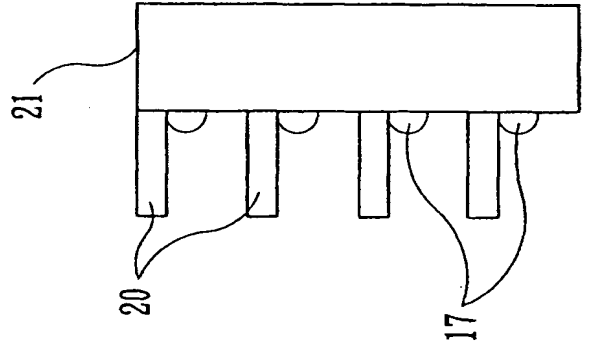


FIG. 3F

5/8 04 00

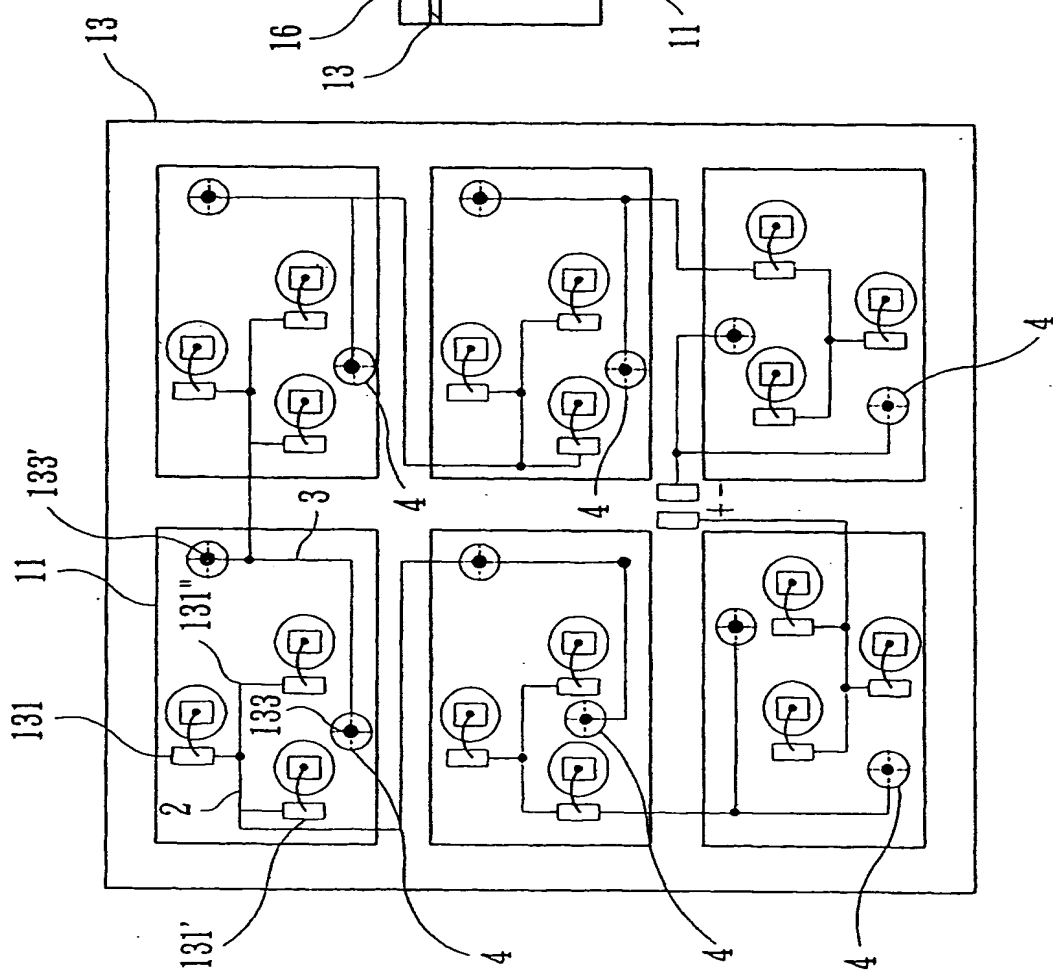


FIG. 4A

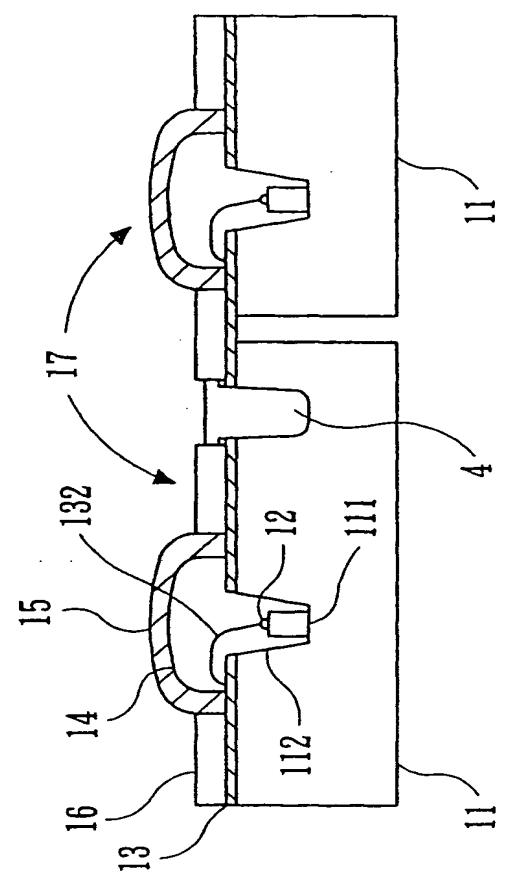


FIG. 4B

DE 200 07 700 U1

6/8

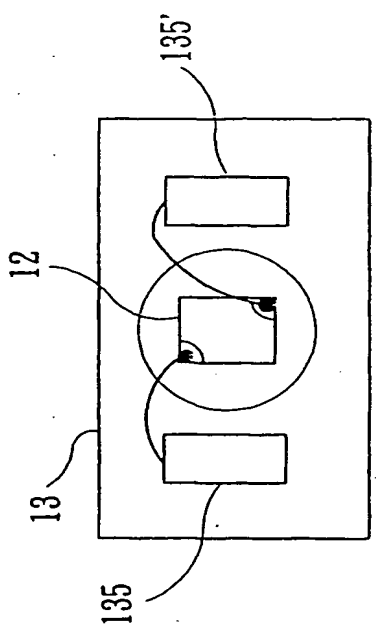


FIG. 5B

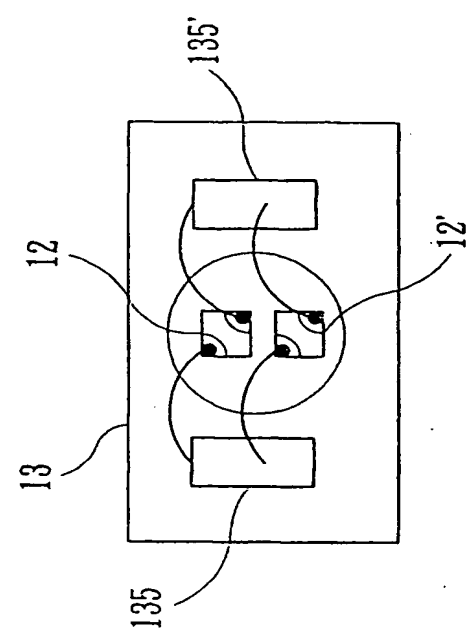


FIG. 5C

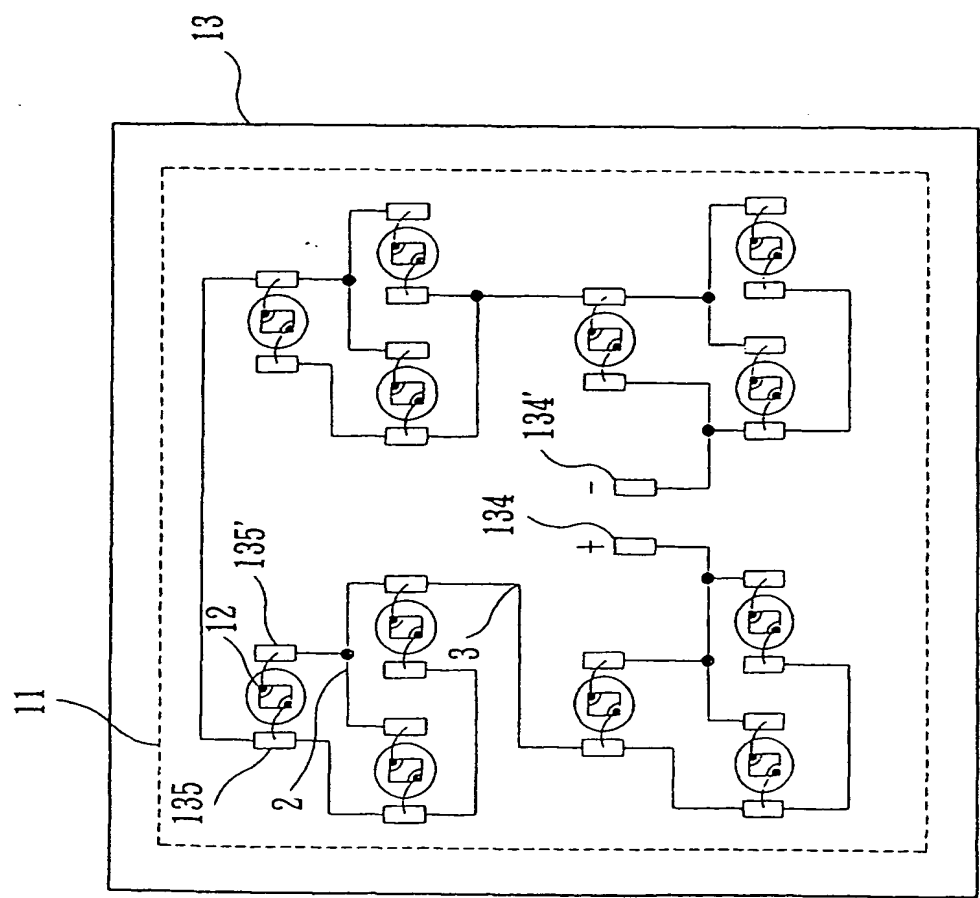


FIG. 5A

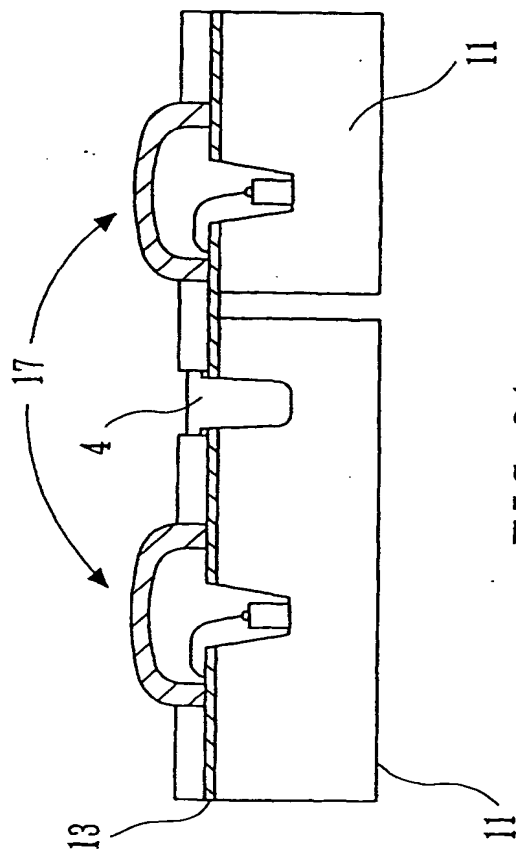


FIG. 6A

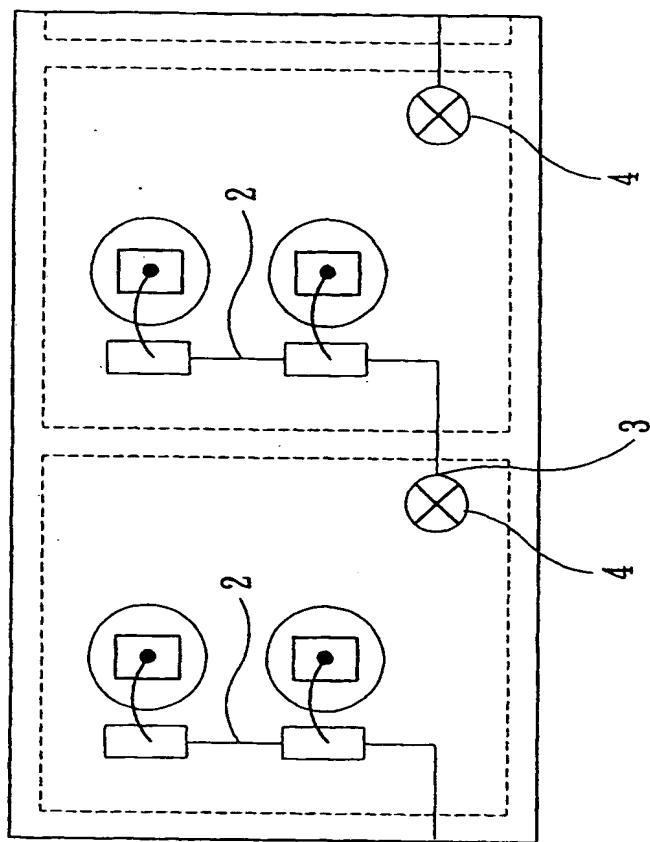


FIG. 6B

28.04.00  
8/8

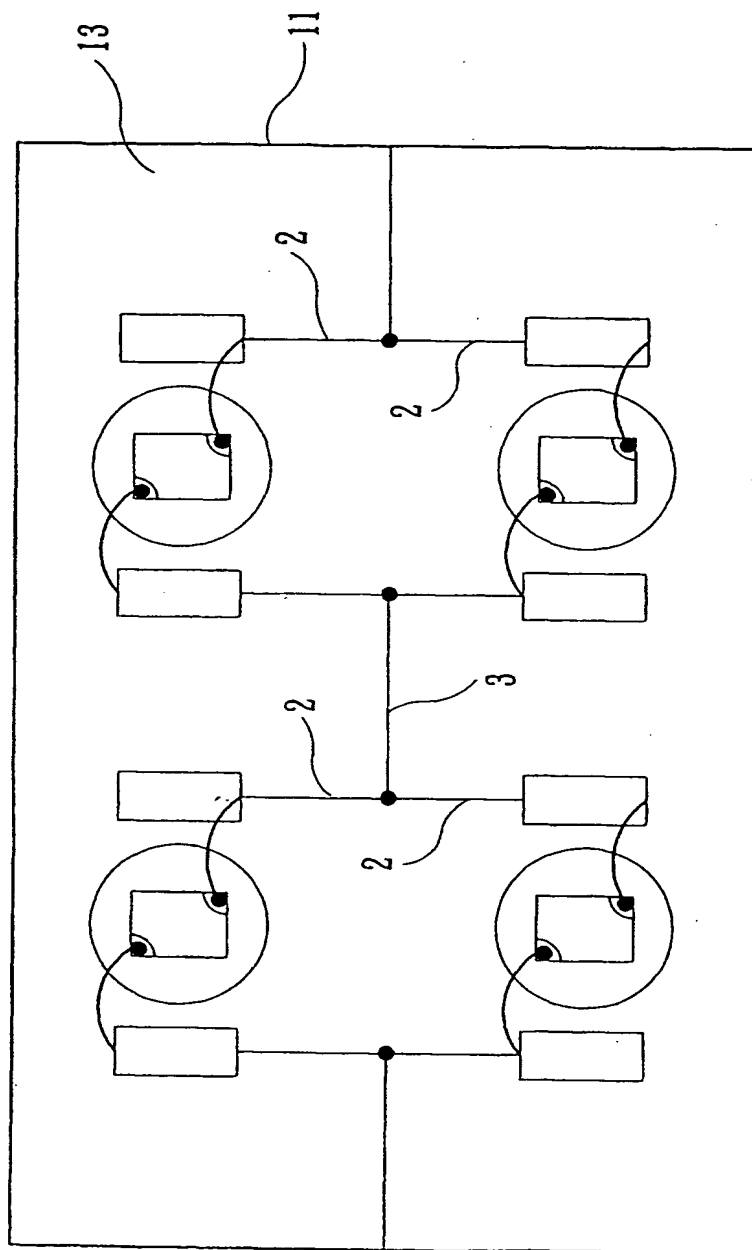


FIG. 7

THIS PAGE BLANK (USPIO)